

מעקב אחרי המסע של צבי ים בחיפושם אחר מזון

Aoife Taylor^{1†}, Emilie Gerard^{2*†}, Hannah Haarmann³, Mathilde Giry³, Maïke Heidemeyer³

¹המחלקה לכימיה, מכון מנצ'סטר לביוטכנולוגיה, אוניברסיטת מנצ'סטר, מנצ'סטר, בריטניה
²המחלקה להנדסה כימית ומדעים אנליטיים, מכון מנצ'סטר לביוטכנולוגיה, אוניברסיטת מנצ'סטר, מנצ'סטר, בריטניה
³NGO קבוצת טורה קרי, אל ג'ובו, קוסטה ריקה

סוקרות צעירות

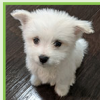
CAILLIN

גיל: 13



LILU

גיל: 11



MAIA

גיל: 10



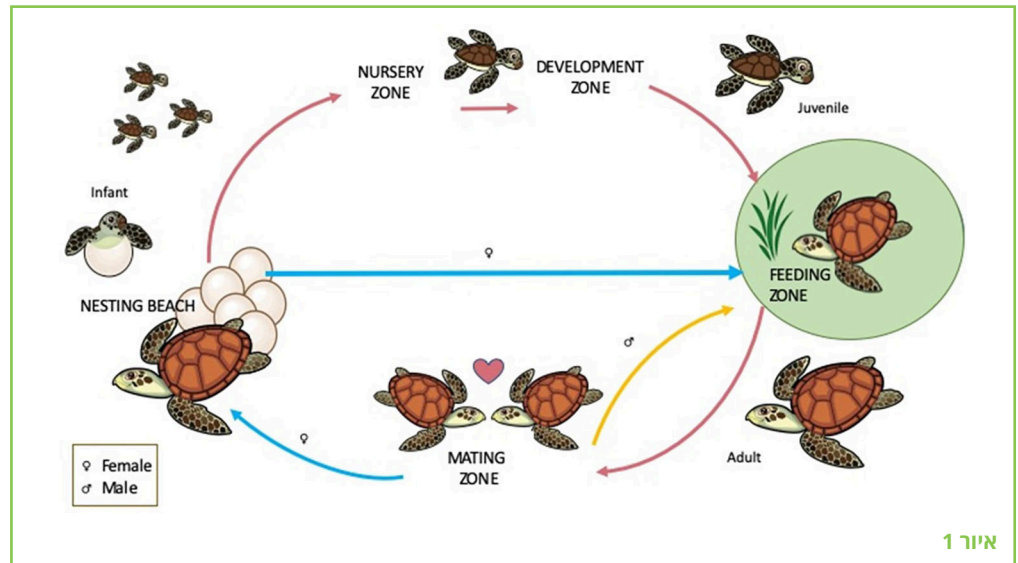
מדוע חשוב לדעת היכן צבים מחפשים מזון? למרבה העצב, הרבה מיני צבי ים מסווגים כנמצאים בסכנת הכחדה. מדענים עובדים קשה מאוד כדי להבין היכן צבים אוכלים וחיים. בשלבים שונים בחייהם, הצבים נדרשים לסוגי מזון שונים שיכולים להגיע מזרמי אוקיינוס, חופים מוגנים, או אזורי חוף פתוחים. ידיעת אלו אזורים הצבים מעדיפים באלו שלבים בחייהם תסייע לנו לאתר אותם, ותוביל להגנה טובה יותר על הצבים, צעירים ומבוגרים. סקרנו אזורי הזנה חדשים בחוף הצפוני באוקיינוס הפסיפי של קוסטה ריקה. העבודה הזו תסייע לשימור של החיות היקרות האלה.

מהו מחזור החיים של צב?

צבת ים קרנית בוקעת מהקן שלה על פני חוף ים מואר באור ירח, אל צלילה הרך של קריאת גלים. בקן שכן, תינוק צב ירוק זכר נולד גם הוא. בעודם ממהרים אל האוקיינוס, דביבון וכלב צופים בהם מהשיחים. הצבים צריכים להיות מהירים כדי להימנע מהטורפים האלה! למרבה המזל, הם יודעים לאן הם הולכים; ההשתקפות של הירח על פני האוקיינוס מכוונת אותם לכיוון הנכון. ברגע שהם חצו את הגלים הנשברים וברחו מהדגים הרעבים, הם הגיעו לזרם

איור 1

מחזור החיים של צב ים, מבקיעה ועד לחיים באוקיינוס. אזורים שונים באוקיינוס משמשים לעיתים קרובות במהלך שלבי החיים השונים. נקבות חוזרות לאותו החוף שבו הן נולדו כדי להטיל את ביציהן.



איור 1

שנים אבודות (Lost Years)

אף אחד לא יודע בדיוק מה צבים תינוקות עושים ולהיכן הם הולכים בשנים הראשונות של חייהם כשהם עוקבים אחרי זרמים ימיים. זו הסיבה לכך שמדענים מתייחסים לתקופה הזו בתור "שנים אבודות".

צעיר (Juvenile)

צב שעדיין לא הגיע לבגרות. זה יכול לקחת עד 45 שנים עבור חלק מהמינים.

חיפוש מזון (Foraging)

חיפוש אחר מזון.

אזור הזנה (Feeding Ground)

אזור שבו הצבים אוכלים. הוא נקרא גם אזור חיפוש מזון.

הימי החזק, שם הם נסחפים במשך הרבה שנים באמצעות ענפים בתור רשת טבעית שתופסת את המזון שהם צריכים. אף אחד לא באמת יודע לאן צבים תינוקות הולכים, או מה הם עושים במהלך ה"שנים האבודות" האלה.

אחרי ה"שנים האבודות" האלה, הצבים נעשים בני נוער (**צעירים**), והם כל כך רעבים שהם צריכים למצוא אזור **חיפוש מזון**. זהו אזור מוגן שבו המזון רב ומגוון; צבי ים קרניים אוהבים מאוד לאכול ספוגיים ואורגניזמים קטנים שמתחבאים בשוניות. צבים ירוקים ככל הנראה יעדיפו לחפש עשב ים ואצות ים [1]. כאשר צבים נעשים מבוגרים ורוצים להקים משפחות, הם עשויים להצטרך לעבור לאזור חיפוש מזון גדול ועשיר יותר, אם זה שהם חיים בו נעשה בלתי מספק. כשהם מתבגרים ומתחזקים, צבים יכולים להתמודד עם אתגרים של אזור חוף בלתי מוגן.

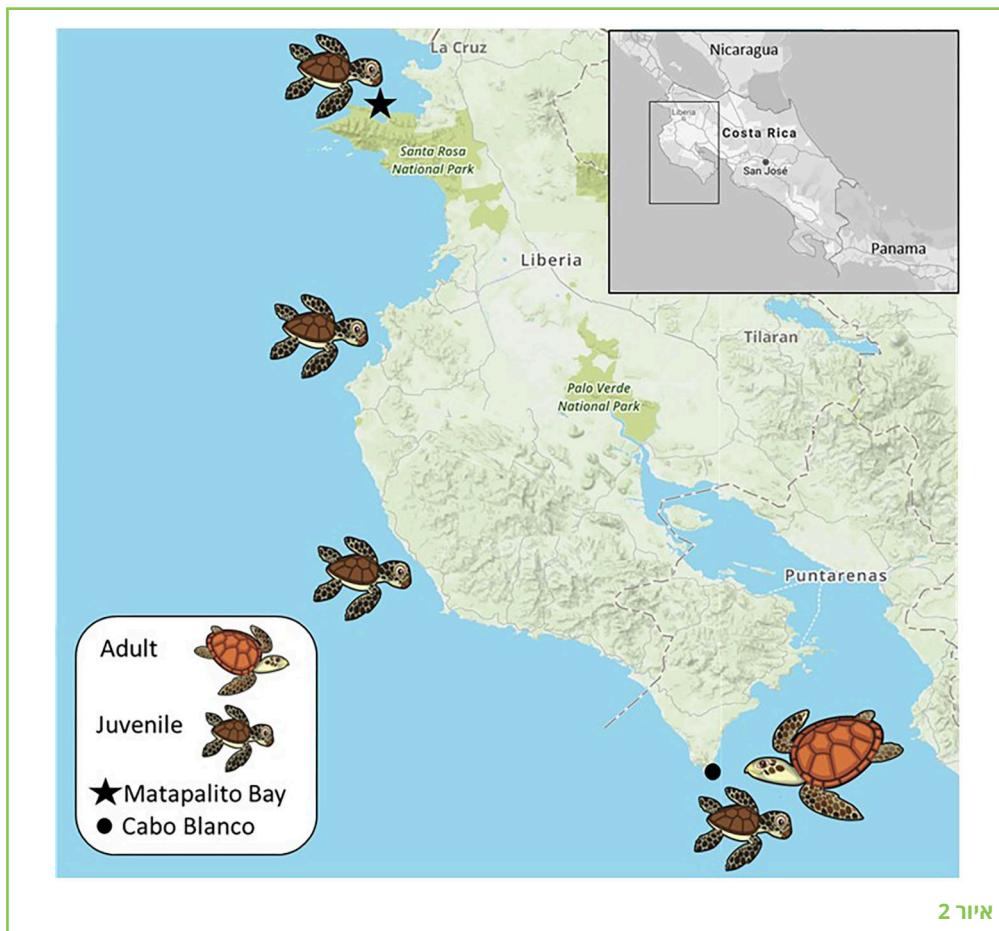
שני מיני הצבים יחפשו אחר אתר התרבות שבו הם יכולים לפגוש את בני הזוג שלהם. בנקודה הזו, הנקבה התחילה את הגירת ההתרבות שלה, והלכה אל החוף שבו היא בקעה, כדי להטיל את הביצים שלה (איור 1). הזכר, לעומת זאת, ילך חזרה אל אזור חיפוש המזון, והנקבה תצטרף אליו מאוחר יותר. כעת, משאנו יודעים שהצבים יבלו הרבה זמן **באזור ההזנה**, נשתמש בעבודה של מדענים כדי להבין יותר את מחזור החיים של צבים, וכיצד להגן עליהם!

כיצד צבים בוחרים את אזור ההזנה שלהם?

מרבית אתרי המחקר הם סלעיים, מכילים אלמוגים, ומושפעים על ידי הגאות והגלים. באזורים מסוימים, ישנם גם ביצות מנגרובים ולהבים ארוכים של עשב ים. כתלות בסוג האתר, אנו מאתרים יותר צבים בעונה היבשה או בעונת הגשמים. זה ככל הנראה תוצאה של סוג המזון בים, או להגעה של מזון מהיבשה, הודות לגשם. מפרץ מטפליטו הוא דוגמה טובה לאזור הזנה שבו מדענים חוקרים את אוכלוסיות הצבים לכל אורך השנה (איור 2). למפרץ יש קרקעית חולית ושונית אלמוגים, ולכן הוא מספק אפשרויות הזנה מגוונות. הצבים נחים מתחת למבני האלמוגים לאורך קצה השונית, ליד המשטח החולי. מחקרים מראים שצבי ים קרניים שנראים באתר הזה הם בעיקר צעירים. זה מציע שאזור זה עשוי להיות אזור התפתחות חשוב לצבים

איור 2

העדפות אזור הזנה של צבים קרניים צעירים/ מבוגרים ושל צבים ירוקים בגואנקסטה, קוסטה ריקה. צבים צעירים נמצאים יותר באזורים כמו המפרץ המוגן של מטפליטו. מבוגרים נמצאים באזורים פתוחים יותר כמו מפרץ קאבו בלנקו, לצידים של צעירים מעטים.



איור 2

צעירים. נוסף על עושר המזון, הצבים ככל הנראה אוהבים את המפרץ הזה מאחר שהוא מכיל הרבה מקומות מחבוא בשוניות ובסלעים, אשר מספקים הגנה מטורפים גדולים יותר. מפרץ, כמו מטפליטו, גם מספק מקלט מהים הפתוח הקשה שבו הגלים והזרמים יכולים להיות חזקים מאוד.

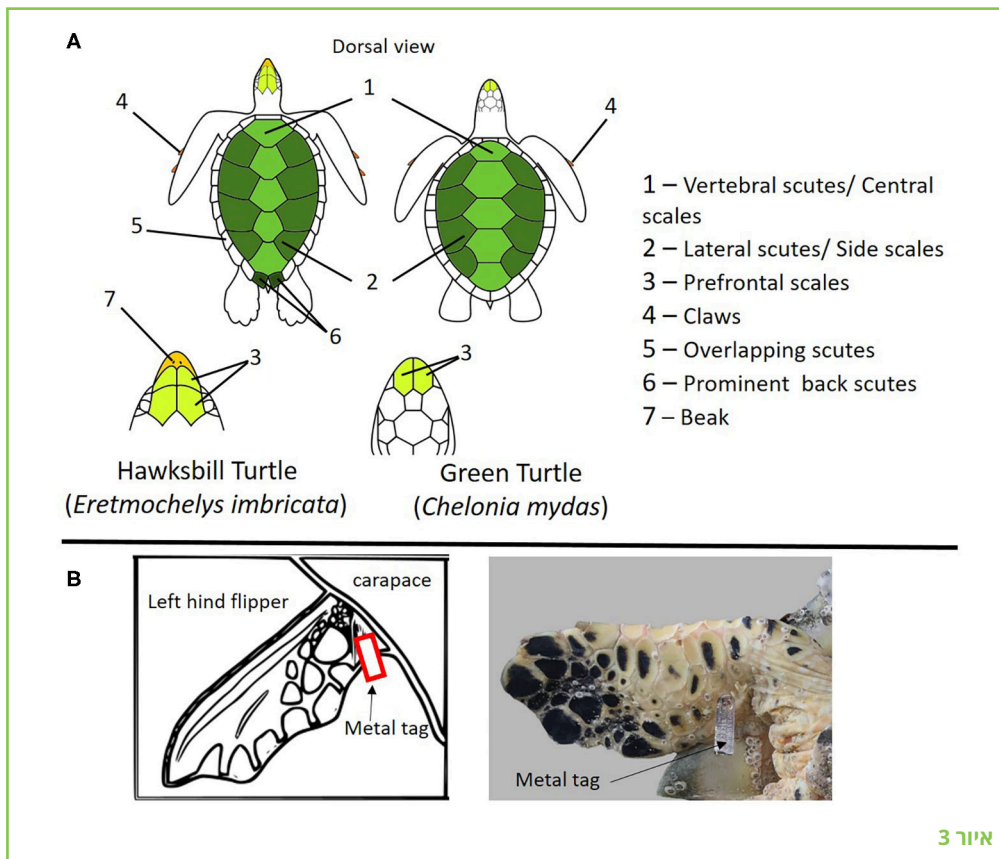
במטפליטו, תפסנו צב ירוק צעיר עם אותם מאפיינים כמו הצבים במערב האוקיינוס הפסיפי. זה מציע שהאתר חשוב מאוד לצעירים, ללא תלות מהיכן הם מגיעים. זה יכול להיות מאחר שישנם הרבה מזון זמין והגנה טובה שמסופקת על ידי המפרץ. באזורים אחרים, פחות מוגנים, כמו למשל קאבו בלנקו (איור 2), שהם ככל הנראה עשירים יותר במקורות מזון, אנו רואים יותר מבוגרים מאשר צעירים.

כיצד אנו מזהים צבים?

אנו יכולים לזהות את מין הצב דרך התבוננות במאפיינים הפיזיים שלו. לדוגמה, לצבים קרניים יש מקור מחודד בדומה לתוכי, ועור שחור עם תבנית צהובה על פניו. השריון חד בצדדים. לצב הירוק, מנגד, יש עור ירוק-אפור, עם דפוס סימטרי אחר על פניו, ראש עגול, וקליפה ביצתית (איור 3). אנו מזהים את הצבים הזכרים באמצעות הזנבות הארוכים המחודדים שלהם שגדלים רק כשהם מגיעים לבגרות. הגעה לבגרות יכולה לארוך עד 30 שנים לחלק מהמינים!

איור 3

(A) השוואה בין ההופעה הפיזית של צב ים קרני וצב ירוק. ההבדלים הפיזיים מאפשרים לנו להבחין בין שני המינים. (B) אזור התיוג על הסנפיר האחורי של הצב המונח הטכני לשריון הוא carapace. מבנים גרמיים חיצוניים בצורת צלחת על השריון של הצב נקראים scutes.



איור 3

כדי לערוך את המחקר על צבים, אנו תופסים אותם על ידי זריקת רשת צבים מיוחדת מסירה. אורך הרשת הוא 80 מטרים ועומקה 6 מטרים, עם חורים בעובי של 45 סנטימטרים, כדי שלא ייתפסו ברשת דגים קטנים. הצבים מובאים לספינה, שם הם נמדדים, נשקלים ומתויגים. מדענים תופסים ומתייגים צבים במטרה לעקוב אחרי ההגרות שלהם. התיוג הוא פיסת מתכת ייחודית, ממוספרת ושטוחה שמוצמדת לצב כמו עגיל (איור 3). הצב יישא את מספר הזיהוי הזה לשארית חייו. כיום, חלק מהמדענים מתייגים צבים על הסנפיר האחורי, מאחר שזהו המקום שנמצא כטוב ביותר [2]. כאשר התג נמצא על הסנפיר הקדמי, הצב נמצא בסיכון גדול יותר להיתפס ברשת של דייגים כאשר הם מנסים לדוג ארוחת ערב קלה! ברגע שתויג, מדענים ברחבי העולם יהיו מסוגלים לדעת איפה הצב נתפס קודם לכן, ולכן גם היכן הוא היה. תיוג צבים מספק מידע רב על התנהגותם. לדוגמה, מדענים עקבו אחרי צב ים ירוק שטייל כל הדרך ממקסיקו לקוסטה ריקה, וחזרה. תיוג גם מאפשר לנו לעקוב אחרי צבים שנשארים באותו אזור הזנה במשך שנים. כך מדענים מצאו שחלק מהצבים נאמנים לאזורי חיפוש המזון שלהם - דרך תיוג ותפיסה מחדש!

מהם האימונים של הצבים?

מרבית מיני הצבים נמצאים בסכנת הכחדה וזקוקים לסיוע מיידי כדי לשרוד. ישנן כמה סיבות לכך שמרבית צבי הים נמצאים בסכנת הכחדה, והרבה מהן בגלל בני אדם. לדוגמה, בניית מלונות ובתים ליד הים מפריעה למחזור החיים של הצבים. צבים אוהבים את השקט שלהם;

אימהות לא יטילו ביצים בחופים עמוסים. אור לא טבעי גם הוא בעיה, במיוחד עבור צבים תינוקות שיבלבלו אותו עם אור הירח וילכו החוצה מהים, במקום לתוכו.

שתי סיבות משמעותיות לירידה באוכלוסיות של צבי הים הן איסוף לא חוקי של ביצים, וציד של צבים. לדוגמה, צבי ים קרניים, שנחשבים בסכנת הכחדה גדולה מאחר שהאוכלוסיות שלהם קטנות כל כך מהר, ניצודים לעיתים קרובות מאחר שהם הצבים היחידים שיש להם קשקשים על השריון, והקשקשים האלה משמשים להכנת תכשיטים. מאחר שהם חיים ליד החוף, צבי ים קרניים הם גם המינים הראשונים שניצודים עבור בשר.

איומים נוספים לצבים הם חכות דיג, וזו ורשתות, שיכולים לגרום לצבים להסתבך או להיפגע, וכמויות גדולות של פלסטיק באוקיינוס, כמו למשל בקבוקי מים, שקיות וקשים, שהצבים עלולים לאכול בטעות, מה שגורם להם להיחנק או לחוות בעיות בטן רציניות [3]. הבעיות האלה משפיעות על צבים ירוקים, למשל, וזו הסיבה לכך שהם נמצאים בסכנת הכחדה.

לבסוף, ההתחממות הגלובלית משפיעה על כל מחזור החיים של הצבים. מדענים בברזיל הראו שטמפרטורות חמות יותר ויותר שמש מובילים לילודה של פחות צבי ים קרניים [4]. עליית טמפרטורות המים באוקיינוס יכולה גם להשפיע על מקורות המזון שהצבים עשויים להזדקק להם.

איך אנו יכולים לעזור?

לסיכום, מאמר זה תיאר את מחזור החיים של שני מיני צבים שנמצאים בחוף האוקיינוס הפסיפי של קוסטה ריקה: הצב הירוק וצב הים הקרני. יתרה מזו, הוסברו האיומים שהצבים מתמודדים איתם והחשיבות של סיוע לצבים על ידי איסוף נתונים על המיקומים ועל הרגלי האכילה שלהם. מדענים עובדים קשה במטרה להבין כל שלב במחזור החיים של הצב על ידי איסוף מידע. זוהי הדרך היחידה לחבר מחקר עם שימור. חלק מאסטרטגיות השימור כבר פעילות, לדוגמה, אנשים ברחבי העולם לוקחים חלק בסיורים בחופים כדי להגן על ביצים מציידים בלתי חוקיים ומטורפים. גם אתם יכולים לעשות משהו כדי לעזור. כולם יכולים! ספרו לחברים ולמשפחה שלכם מה אתם יודעים על הצבים ועל האתגרים שהם מתמודדים איתם, וזה יסייע להעלות את המודעות ויכול לעודד שימור של סביבות מחיה. הימנעות משימוש בחפצים כמו בלונים, בקבוקים, שקיות או קשים, יכולה לסייע מאוד להפחית את הכמויות ההולכות וגדלות של פלסטיק באוקיינוס, ולהציל את הצבים!

תודות

אנו רוצות להודות לתרומות של HH ושל MG עבור הידע והמאמרים שהושקעו במאמר הזה. יתרה מזו, אנו רוצות להודות לארגון ללא מטרת רווח Equipo Tora Carey. לבסוף, EG ו-AT רוצות להודות ל-BBSRC על מלגות התלמידים שלהם ועל סיפוק ההזדמנות לשיבוץ (תחת מענק מספר BB/M011208/1).

מאמר המקור

Heidemeyer, M., Arauz-Vargas, R., and Lopéz-Agüero, E. 2015. New foraging grounds for hawksbill (*Eretmochelys imbricata*) and green turtles (*Chelonia mydas*) along the northern Pacific coast of Costa Rica, Central America. *Rev. Biol. Trop.* 62:109–18. doi: 10.15517/rbt.v62i4.20037

מקורות

1. Van Houtan, K. S., Francke, D. L., Alessi, S., Jones, T. T., Martin, S. L., Kurpita, L., et al. 2016. The developmental biogeography of hawksbill sea turtles in the north Pacific. *Ecol. Evol.* 6:2378–89. doi: 10.1002/ece3.2034
2. Heidemeyer, M., Delgado-Trejo, C., Hart, C. E., Clyde-Brockway, C., Fonseca, L. G., Mora, R., et al. 2018. Long-term in-water recaptures of adult black turtles (*Chelonia mydas*) provide implications for flipper tagging methods in the eastern Pacific. *Herpetol. Rev.* 49:653–8. Available online at: https://www.researchgate.net/publication/329990945_Long-term_In-water_Recaptures_of_Adult_Black_Turtles_Chelonia_mydas_Provide_Implications_for_Flipper_Tagging_Methods_in_the_Eastern_Pacific
3. Wilcox, C., Puckridge, M., Schuyler, Q. A., Townsend, K., and Hardesty, B. D. 2018. A quantitative analysis linking sea turtle mortality and plastic debris ingestion. *Sci. Rep.* 8:12536. doi: 10.1038/s41598-018-30038-z
4. Montero, N., dei Marcovaldi, M. A. G., Lopez-Mendilaharsu, M., Santos, A. S., Santos, A. J. B., Fuentes, M. M. P. B., et al. 2018. Warmer and wetter conditions will reduce offspring production of hawksbill turtles in Brazil under climate change. *PLoS ONE* 13:e0204188. doi: 10.1371/journal.pone.0204188

פורסם אונליין: 23 ביוני 2022

נערך על ידי: Emily King

מנחים מדעיים: Nathan Good and Richard Lilley

ציטוט: Taylor A, Gerard E, Haarmann H, Giry M and Heidemeyer M (2022) מעקב אחרי המסע של צבי ים בחיפושם אחר מזון. *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2020.00123-he

Taylor A, Gerard E, Haarmann H, Giry M and Heidemeyer M (2020) **תורגם והותאם:** Following the Journey of Sea Turtles on Their Quest for Food. *Front. Young Minds* 8:123. doi: 10.3389/frym.2020.00123

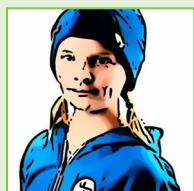
הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

Taylor, Gerard, Haarmann, Giry and Heidemeyer 2022 © 2020 © **COPYRIGHT**. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחבר(ים) המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרות צעירות

CAILLIN, גיל: 13

היי, קוראים לי Caillin ואני גרה בגבעות של סקוטלנד. אני אוהבת לצלול ולשחות עם שנורקל, ולשחק עם החתול שלי, נוח. אני שגירת flameshell של Ullapool Sea Savers, קבוצה של ילדים שרוצים (כמוני) לסייע להציל את הימים היפהיים שלנו. Flame Shells הן מדוזות קטנות שחיות בים - הן מגניבות מאוד, יש להן משושים כתומים בהירים, והן בונות שוניות.



LILU, גיל: 11

אני אוהבת דובי קוטב ונלחמת כנגד שינוי אקלים במטרה להציל אותם! אני אוהבת את הכלבלב שלי וגם את חזירי הים.



MAIA, גיל: 10

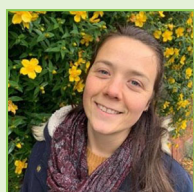
היי, קוראים לי Maia - אני בת 10, וגרה בגבעות של סקוטלנד. אני אוהבת לקרוא ולשחק עם הכלבה שלי פולי והחתול שלי טאטי. יש לי שתי אחיות ששמותיהן קיילין וקירה, והן נחמדות ונדיבות מאוד. אני שגירת נשר הים לבן הזנב עבור Ullapool Sea Savers, קבוצת ילדים למען שימור. אנו פועלים למען הגנה על האזור הימי השמור שלנו, ועושים כף.



הכותבות

AOIFE TAYLOR

יש לי תואר בכימיה וכיום אני עושה דוקטורט באוניברסיטת מנצ'סטר, שם אני חוקרת כיצד צמחים מייצרים כלורופיל. אהבתי לחיות והעניין שלי בלמידה על שימור הביאו אותי לקוסטה ריקה. נדהמתי מהמגוון של חיי פרא, והתעניינתי במיוחד בחקירת חיים ימיים. במהלך השיבוץ שלי ב-ETC, ניתנה לי הזדמנות להיות מעורבת בפרויקט מקומי להגנה על צבי ים, וזו הייתה חוויה מדהימה.



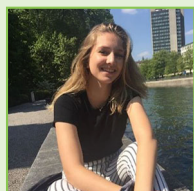
EMILIE GERARD

אני דוקטורנטית צרפתייה/ אנגלייה באוניברסיטת מנצ'סטר שמחפשת דרך מהירה וחסכונית יותר באנרגיה ליצור תרופות באמצעות אנזימים. קיבלתי את התואר השני שלי בכימיה מאוניברסיטת שפילד בשנת 2018. במהלך שלושת חודשי השיבוץ שלי בקוסטה ריקה ב-ETC, ראיתי הרבה חיות מגניבות ומגוונות, והרבה צבים! זו הייתה חוויה מצוינת להיות חלק מארגון שמסייע להגן על היצורים היפהיים האלה.
*emilie.gerard@manchets.ac.uk

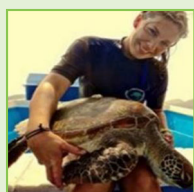


HANNAH HAARMANN

נולדתי בגרמניה, אולם את מרבית ילדותי ביליתי בנימיביה, מה שאומר שהלכתי לספארי ושיחקתי בחוץ מתי שרק יכולתי. בשנת 2015, המשפחה שלי ואני עברנו לשווייץ שם סיימתי את בית הספר. בשנה שבין התיכון



לאוניברסיטה התנדבתי במשך שלושה חודשים בקוסטה ריקה עם קבוצת טורה קרי, וחודש אחד במלאווי שם עבדתי עם מרכז לילונגה לחיות פרא. בקרוב, אתחיל את לימודי בשימור חיי הפרא, ואראה לאן החיים יקחו אותי משם.



MATHILDE GIRY

במקור אני מצרפת וחייתי בקוסטה ריקה מאז 2009, שם אני ובעלי מגדלים את בני נוח בחיק הטבע. אני מחנכת סביבתית לארגון מקומי ללא מטרת רווח, ETC, שם אני מסייעת לחקר חיים ימיים. אני גם מתרגמת נתונים מדעיים לשפה נגישה, במיוחד עבור ילדים מקהילות חוף. הערכים שלי לשימור חולשים על העשייה היומיומית שלי. כגולשת רוח מקצועית וקפטנית, אני מקדמת ענפי ספורט מבוססי טבע והתנהגות אחראית כלפי הסביבה.

MAIKE HEIDEMEYER

אני במקור מגרמניה, ועשיתי תואר ראשון ותואר שני בביולוגיה באוניברסיטת קוסטה ריקה, שם אני עובדת כיום כחוקרת. אני חוקרת צבי ים במשך יותר מ-10 שנים, ואני המייסדת של קבוצת טורה קרי שהיא ארגון ללא מטרת רווח.

†המחברות תרמו לעבודה זו בצורה שווה

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem



הוצאת פרונטירז מדע לצעירים ישראל
Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK